

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO RESISTENTES À FERRUGEM EM MINAS GERAIS

Alex Mendonça de Carvalho²; Alexandrino Lopes de Oliveira³; César Elias Botelho⁴; Antonio Nazareno Guimarães Mendes⁵; André Dominghetti Ferreira⁶, Luiz Paulo Vilela de Oliveira⁷

¹ Apoio financeiro: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

² Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras/UFLA, carvalho.am@hotmail.com

³ Bolsista do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café alexandrino@bol.com.br

⁴ Pesquisador da EPAMIG, cesarbotelho@epamig.com.br

⁵ Professor Adjunto do Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras/UFLA, naza@ufla.br

⁶ Doutorando em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras/UFLA, agroadf@yahoo.com.br

⁷ Graduando em Agronomia Universidade Federal de Lavras/UFLA, lupavoliveira@hotmail.com

RESUMO: A obtenção de cultivares portadoras de resistência genética à ferrugem é a melhor estratégia de controle da doença, entretanto, estas cultivares precisam ter uma boa adaptabilidade e estabilidade fenotípica nos diferentes ambientes do Estado visando bom desenvolvimento das plantas e elevada produtividade. O objetivo desse trabalho foi caracterizar o desenvolvimento vegetativo inicial de cultivares de cafeeiro resistente à ferrugem em diferentes ambientes. O experimento foi conduzido, em cinco locais dentro do Estado de Minas Gerais, com delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e parcelas constituídas por dez plantas. Avaliou-se 25 cultivares, sendo 22 pertencentes ao grupo das resistentes à ferrugem, com implantação em dezembro de 2005. Analisou-se as seguintes características com as plantas apresentando 12 meses de idade: diâmetro de caule, altura de planta, número de ramos plagiotrópicos e comprimento do primeiro ramo plagiotrópico. Os resultados obtidos podem concluir que existe variabilidade entre as diferentes cultivares resistentes à ferrugem e que o ambiente de cultivo interfere no desempenho da planta; os cafeeiros conduzidos em Patrocínio-MG, apresentaram maior desenvolvimento devido a utilização de irrigação e a cultivar Paraíso MG 1 apresentou menor desenvolvimento quando comparada com as demais cultivares para todos os locais de cultivo.

Palavras-chave: melhoramento genético; ferrugem; café; ambientes.

VEGETATIVE GROWTH OF COFFEE CULTIVARS WITH RESISTANCE TO RUST IN MINAS GERAIS

ABSTRACT: The obtaining cultivars carrying genetic resistance to rust is the best control strategy for the disease, however, these cultivars need to have good adaptability and phenotypic stability under the various environments of this State, seeking good plant development and high productivity. The objective of this work was to characterize the initial vegetative development of rust resistant coffee plant cultivars under different environments. The experiment was carried out, in five places within the State of Minas Gerais, in a random block experimental layout in, with three repetitions and parcels made up of ten plants. 25 cultivars were evaluated, 22 belonging to the rust resistant group, with implantation in December of 2005. The following characteristics were analyzed with the plants at 12 months of age: stem diameter, plant height, number of plagiotropic branches and length of the first plagiotropic branch. From the results obtained, it can be concluded that variability exists among the different rust resistant cultivars and that the cultivation environment interferes in the plant performance; the coffee plants conducted in Patrocínio -MG, presented higher development due to irrigation use and the Paraíso MG 1 cultivar presented lower development when compared to the other cultivars in all the cultivation sites.

Key-words: genetic improvement; rust; coffee; environments.

INTRODUÇÃO

O primeiro tipo de arábica resistente à ferrugem foi descoberto na União Indiana, no Estado de Mysore na província de Coorg. Sua cultura foi amplamente difundida e a partir de 1870, a variedade recebeu o nome de Coorg. No decorrer dos anos, entretanto, a variedade se mostrou susceptível à doença. Em 1911, uma planta encontrada em cafezal pertencente ao Sr. Kent também se mostrou resistente e foi, por sua vez, multiplicada e largamente cultivada.

Nos últimos anos, várias cultivares de café arábica resistentes à ferrugem, foram disponibilizadas por diferentes instituições brasileiras de pesquisa. Atualmente existem aproximadamente 104 cultivares de café arábica disponíveis para o cultivo comercial, que constam no Registro Nacional de Cultivares (RNC), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no qual, 54 são portadoras de fatores de resistência à ferrugem (BRASIL 2008).

Dias et al. (2005), visando obter informações relacionadas ao crescimento vegetativo de 25 cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Lavras-MG, para nove caracteres, observaram uma ampla variação para os caracteres estudados, destacando a cultivar Acaia Cerrado MG 1474 como a única de porte alto e menor diâmetro de caule. Para os caracteres de incremento percentual relativo ao crescimento dos ramos ortotrópicos, diâmetro de copa e número de

ramos plagiotrópicos, não foi verificada diferença para as cultivares estudadas. Apenas as cultivares Icatu Amarelo IAC 2944, Icatu Vermelho IAC 4045, Icatu Vermelho IAC 4040, Catuaí Vermelho IAC 99, Rubi MG 1190 e Topázio MG 1189 apresentaram maiores valores para números de internódios e maior incremento percentual do número de internódios, sendo estes dois caracteres importantes no potencial produtivo da planta.

Estudos conduzidos em Uberlândia-MG por Melo et. al. (2002) avaliando as características altura de planta, diâmetro de caule e número de internódios aos 18 meses após o plantio, revelaram que a cultivar Acaiá Cerrado MG 1474 apresentou comportamento diferenciado em relação aos demais materiais, seguida pela cultivar Mundo Novo IAC 379-19. Dentre as cultivares de Catuaí, as plantas da linhagem 144 apresentaram maior altura, visto que para diâmetro de copa as linhagens de Topázio apresentaram com valores inferiores às demais cultivares. Notou-se também no trabalho que não houve diferença significativa entre as cultivares estudadas para a característica número de internódios do ramo ortotrópico.

Esse trabalho teve como objetivo caracterizar o desenvolvimento vegetativo inicial de cultivares de cafeeiro resistente à ferrugem em diferentes ambientes de forma a obter informações que possam contribuir para indicação das mesmas com segurança para as diferentes regiões produtoras do Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em cinco locais, no período compreendido entre dezembro de 2005 a junho de 2008. Foram avaliadas as cultivares desenvolvidas pelos principais programas de melhoramento genético, que pesquisam a cultura no país, lançadas nos últimos 10 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Relação e caracterização dos locais de instalação dos experimentos de competição de cultivares resistentes à ferrugem.

Município	Região do Estado	Altitude (m)	Temp. média (°C)	Precipitação Média (mm)	Relevo
Lavras	Sul	919	19,3	1529	Ondulado
Sto. Ant. do Amparo	Sul	960	19,8	1670	Ondulado
Campos Altos	Alto Paranaíba	1230	17,6	1830	Plano
Patrocínio	Alto Paranaíba	966	22	1620	Plano
Turmalina	Jequitinhonha	820	21,3	1450	Ondulado

Dois ensaios foram conduzidos na região do Sul de Minas Gerais, localizados na Fazenda Experimental da EPAMIG na comunidade do Faria em Lavras – MG e na Fazenda Taquaril em propriedade particular no município Santo Antônio do Amparo – MG. Outros dois ensaios foram instalados na região do Alto Paranaíba, situados na Fazenda Experimental da EPAMIG em Patrocínio – MG e na Fazenda Ouro Verde em propriedade particular no município de Campos Altos – MG. O último ensaio foi conduzido no município de Turmalina – MG, região do Vale do Jequitinhonha, em propriedade particular.

Em todos os ensaios foram avaliadas 25 cultivares de *Coffea arabica* L. (Tabela 2), sendo 22 pertencentes ao grupo das resistentes à ferrugem alaranjada do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*), e três susceptíveis, Catuaí vermelho IAC 144, Catuaí amarelo IAC 62 e Topázio MG 1190.

Tabela 2. Relação das cultivares que foram utilizadas nos experimentos instalados nos diferentes locais de cultivo do Estado.

Nº de ordem	Cultivares	Genealogia	Instituição de origem
01	Catuaí Amarelo 2 SL	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
02	Catuaí Amarelo 24/137	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
03	Catuaí Amarelo 20/15 cv 479	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
04	Catuaí Vermelho 785/15	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
05	Catuaí Vermelho 20/15 cv 476	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
06	Sábia 398	(Catimor x Acaiá)	PROCAFÉ
07	Palma II	(Catimor x Catuaí)	PROCAFÉ
08	Acauã	(Sarchimor x Mundo Novo)	PROCAFÉ
09	Oeiras MG 6851	(Caturra x Híbrido de Timor 832/1)	EPAMIG
10	Catiguá MG 1	(Catuaí Amarelo x Híbrido de Timor)	EPAMIG
11	Sacramento MG 1	(Catuaí Verm. IAC 81 x Híbrido de Timor 43852)	EPAMIG
12	Catiguá MG 2	(Catuaí Amarelo x Híbrido de Timor)	EPAMIG
13	Araponga MG 1	(Catuaí Am. IAC 86 x Híbrido de Timor 446/08)	EPAMIG
14	Paraíso MG 1	(Catuaí Am. IAC 30 x Híbrido de Timor 2570)	EPAMIG
15	Pau Brasil MG 1	(Catuaí Verm. IAC 141 x Híbrido de Timor 442-34)	EPAMIG
16	Tupi	Sarchimor 1969	IAC

17	Obatã	(Sarchimor x Catuaí)	IAC
18	Iapar 59	Sarchimor 1969	IAPAR
19	IPR 98	Seleção de Sarchimor 1969	IAPAR
20	IPR 99	(Catuaí x Icatu)	IAPAR
21	IPR 103	(Catuaí x Icatu)	IAPAR
22	IPR 104	(Catuaí x Icatu)	IAPAR
23	Topázio MG 1190	(Catuaí x Mundo Novo)	EPAMIG
24	Catuaí Vermelho IAC 144	(Mundo Novo x Caturra)	IAC
25	Catuaí Amarelo IAC 62	(Mundo Novo x Caturra)	IAC

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas de 10 plantas, sendo considerada parcela útil para avaliação apenas as seis plantas centrais. O espaçamento adotado foi de 3,5 x 0,70 m.

Foram avaliadas as seguintes características de crescimento vegetativo após 12 meses de implantação do ensaio:

- diâmetro de caule (medido em milímetro na região do colo da planta, com auxílio de um paquímetro);
- número de ramos plagiométricos (avaliados por meio da contagem de todos os ramos laterais primários que apresentaram tamanho superior à 5 cm);
- altura de plantas (medido em centímetros do colo da planta até a gema apical do caule, com auxílio de uma régua graduada);
- comprimento do primeiro ramo plagiométrico (avaliado por meio da medição do primeiro ramo plagiométrico acima do colo da planta, com auxílio de uma régua graduada).

Foram adotadas todas as práticas de manejo usualmente empregadas na cultura para cada região, a exceção do controle químico da ferrugem. Somente no ensaio instalado na cidade de Patrocínio – MG, houve condução da lavoura sob ferti-irrigação por gotejamento. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional Sisvar (Ferreira 2000). Detectando diferenças significativas entre os tratamentos e entre as interações, foram feitos os desdobramentos e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise de variância detectou-se efeito significativo para progênes, locais e para interação progênes x locais, em todas as características de crescimento vegetativo avaliadas. A significância da interação demonstra que o comportamento das cultivares não é coincidente nos ambientes avaliados, refletindo em diferentes sensibilidades dos genótipos às mudanças do ambiente. Os coeficientes de variação obtidos para os diferentes locais indicam boa precisão experimental, considerando assim que os ensaios foram instalados em locais que apresentam condições ambientais favoráveis.

Tabela 3. Resumo da análise de variância, média e coeficiente de variação referente à diâmetro de caule (Diam), altura de planta (Alt), número de nós (Nº nós), número de ramos plagiométricos (Nº plag.) e comprimento de ramos plagiométricos (Comp. plag.) em Lavras, Santo Antônio do Amparo, Campos Altos, Patrocínio e Turmalina.

Fonte de Variação	GL	QM (Diam)	QM (Alt.)	QM (Nº nós)	QM (Nº plag.)	QM (Comp. plag.)
Progênes	24	12,71**	390,78**	2163,23**	10,48**	134,02**
Local	4	275,97**	10766,42**	70965,19**	726,48**	5358,35**
Blocos (local)	10	10,83**	87,14	1786,29**	10,02*	81,17*
Progênie*Local	96	10,03**	131,40**	1194,86**	6,37*	64,17**
Erro	239	4,39	50,98	584,15	4,47	34,59
CV%		14,94	14,59	28,05	14,37	19,40
Média		14,02	48,93	86,17	14,70	30,32

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Na característica diâmetro de caule não houve diferença estatística entre as cultivares nos ensaios do Sul de Minas Gerais, (Lavras e Santo Antonio do Amparo). Para os dois ensaios conduzidos na região do Alto Paranaíba (Campos Altos e Patrocínio), houve formação de dois grupos de cultivares, sendo que os materiais IPR 99, Palma II, Catuaí Vermelho IAC 144, Catuaí Vermelho 785/15, Sabiá 398, Topázio MG 1190 e Catuaí Vermelho 20/15 cv 476 foram os que apresentaram médias superiores em ambos os locais. E para o último ensaio, instalado no município de Turmalina – MG, pode-se observar a formação de quatro grupos de materiais, com destaque para as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62 e IPR 99 que apresentaram médias superiores e a cultivar Paraíso MG 1 foi aquela que apresentou menores médias, indicando baixa adaptabilidade dessa cultivar para a região do Vale do Jequitinhonha. Sabe-se que o maior diâmetro de caule pode refletir num maior acúmulo de carboidratos resultando em um maior desenvolvimento

vegetativo e reprodutivo das plantas (Livramento et. al. 2002). Observou-se nessa característica que os maiores diâmetros de caule foram obtidos para os ensaios instalados em Patrocínio e Turmalina. Ambas as regiões apresentam inverno menos rigorosos, com temperaturas mínimas maiores quando comparadas com as demais regiões, que possivelmente contribui para o maior acúmulo de fotoassimilados no caule.

Melo et. al. (2002) avaliando características vegetativas de linhagens de cafeeiro nas condições do cerrado observou superioridade para diâmetro de caule para a progênie Topázio 1190, resultado semelhante encontrado na região do Alto Paranaíba.

Segundo Freitas et. al. (2007), plantas jovens de maior diâmetro de caule implicam em plantas com maior comprimento de ramos plagiotrópicos e, conseqüentemente, maior diâmetro de copa. Os autores ainda ressaltam que plantas com maior comprimento de ramos plagiotrópicos têm proporcionalmente mais nós produtivos sendo um fator decisivo para produtividade por planta.

Analisando a característica altura de planta, nota-se que no ensaio conduzido na região do Sul de Minas, as cultivares Catucaí Vermelho 20/15 cv 476, Catucaí Amarelo 2SL, Catucaí Amarelo IAC 62, Catucaí Amarelo 24/137, Catucaí Vermelho 785/15, Catucaí Vermelho IAC 144 e Sabiá 398 mostraram-se superiores às demais. Lopes et al. (2003) também constataram resultados semelhantes ao estudar mudas de diferentes genótipos de cafeeiros, no Planalto da Conquista, Estado da Bahia, verificando que a cultivar Catucaí Vermelho IAC 144 apresentou maior altura e a cultivar Tupi menor média. Também Freitas et. al. (2007) encontrou resultados semelhantes com destaque em maior altura para as cultivares Catucaí Vermelho IAC 144, Topázio 1190, Catucaí Amarelo e Obatã IAC 1669-20.

Para ensaios conduzidos no Alto Paranaíba, apenas a cultivar Topázio MG 1190 apresentou média superior às demais, sendo as cultivares Acauã, IPR 98, Iapar 59 e Paraíso MG 1 as que apresentaram médias inferiores. Para o ensaio instalado em Turmalina, houve formação de quatro grupos de cultivares, sendo as cultivares Catucaí Vermelho 20/15 cv 476, Catucaí Amarelo 2SL, Topázio MG 1190, Catucaí Amarelo IAC 62, Palma II, Catucaí Amarelo 24/137, Pau Brasil MG 1, Sabiá 398, Catucaí Amarelo 20/15 cv 479, IPR 99, Sacramento MG 1 e Acauã com valores de médias superiores; e mais um vez a cultivar Paraíso MG 1 com pior valor de média para altura de planta. Vale ressaltar que plantas com maior altura indica um melhor desenvolvimento, favorecendo o aparecimento de mais ramos plagiotrópicos e, conseqüentemente, acarretando um maior potencial produtivo da planta.

Na característica número de ramos plagiotrópicos, infere-se destaque de dois grupos de materiais apenas em Patrocínio, no qual, foi verificado superioridade dos materiais Pau Brasil MG 1, Palma II, Catucaí Vermelho 20/15 cv 476, Sabiá 398, IPR 99, Catucaí Vermelho IAC 144, Catucaí Amarelo 20/15 cv 479, Araponga MG 1, Topázio MG 1190, IPR 103, Catiguá MG 1, Tupi e Sacramento MG 1. Para os demais locais não houve diferença estatística significativa, mas avaliando os locais de cultivo observa-se que o maior número de ramos plagiotrópicos primários foi detectado em cafeeiros cultivados em Patrocínio – MG.

É interessante em determinadas situações o cultivo de plantas com maior número de ramos plagiotrópicos. Freitas et. al. (2007) estudando os coeficientes de correlação entre alguns caracteres vegetativos de plantas com 12 meses de idade detectou correlação negativa entre crescimento de ramo plagiotrópico e número de ramos plagiotrópicos ($R_g = -0,6724^{**}$). Este resultado implica afirmar que plantas com maior número de ramos plagiotrópicos tende à um menor crescimento de ramos ou vice-versa. Portanto, segundo os autores, se selecionar plantas com maior número de ramos, em parte poderá selecionar indiretamente plantas de menor crescimento de ramos e, conseqüentemente para menor diâmetro de copa, o que poderá ser desejado para plantio adensado.

Dias et al. (2005), visando obter informações relacionadas ao crescimento vegetativo de 25 cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Lavras – MG, para nove caracteres de incremento percentual, entre os quais número de ramos plagiotrópicos, não verificaram diferença nas cultivares estudadas. Também Freitas et al (2003), estudando cultivares de café robusta em Roraima, aos seis e doze meses após o plantio, também não encontraram diferenças significativas entre as cultivares estudadas para o caráter número de ramos plagiotrópicos.

Já para a variável comprimento do primeiro ramo plagiotrópico observa-se que nos ensaios instalados em Campos Altos, Patrocínio e Turmalina houve a formação de dois grupos de cultivares, indicando que as mesmas se comportam de forma diferente nos três ambientes.

Na região do Alto Paranaíba (Campos Altos e Patrocínio), as cultivares Catucaí Vermelho 20/15 cv 476, Catucaí Amarelo 2SL, Palma II, Topázio MG 1190, IPR 99, Sabiá 398 e IPR 103 apresentaram médias superiores às demais. Já no ensaio de Turmalina, foram as cultivares Catucaí Amarelo 2SL, Catucaí Amarelo IAC 62, Palma II, Topázio MG 1190, IPR 99, Catucaí Amarelo 20/15 cv 479, Catucaí Vermelho IAC 144, Pau Brasil MG 1, Catucaí Amarelo 24/137, Araponga MG 1, Catiguá MG 2, Sacramento MG 1, IPR 104 e Catiguá MG 1 que tiveram maior desempenho quanto à essa característica de crescimento vegetativo.

Freitas et. al., (2007) também não detectou efeito significativo para essa característica entre as cultivares de porte baixo estudadas. Porém em seu trabalho estudando correlação entre os caracteres vegetativos, os autores observaram que o comprimento de ramos plagiotrópicos correlacionou-se geneticamente positivo e significativo ($0,4838^{**}$) com número de internódios dos ramos plagiotrópicos. No entanto, segundo os autores, o crescimento de ramos plagiotrópicos é um bom indicador de número de nós produtivos, sendo um dos componentes principais de produtividade da planta.

Segundo (Cruz e Regazzi, 2001), é preciso que as cultivares tenham uma boa adaptabilidade e estabilidade fenotípica em diferentes ambientes, tornando possível a identificação de cultivares de comportamento previsível e que

sejam responsivas às melhorias do ambiente, em condições específicas ou amplas; como pode ser observado para alguns materiais conduzidos nos ensaios.

No trabalho foi observado ampla variabilidade fenotípica relacionado à caracteres vegetativos de cultivares de cafeeiro com 12 meses de idade nos diferentes locais de cultivo, evidenciando a interação entre genótipo e ambiente. Segundo Ramalho et. al., (1993) essa interação ocorre devido a não coincidência de comportamento dos genótipos nos vários ambientes, isto é, reflete as diferentes sensibilidades dos genótipos às mudanças do ambiente, sendo portanto, um agravante nos programas de melhoramento.

Finalmente, analisando o comportamento das cultivares nos diferentes locais, verificou-se no trabalho que no ensaio instalado em Patrocínio houve desenvolvimento vegetativo maior das cultivares para todas as características de crescimento vegetativo: diâmetro de caule, altura de planta, número de nós vegetativos, número de ramos plagiotrópicos primários e comprimento do primeiro ramo plagiotrópico primário. Isso ocorreu devido à utilização de irrigação por gotejamento no ensaio nos primeiros 12 meses após o plantio. Vários autores têm relatado a importância da irrigação no cultivo do cafeeiro tanto em regiões de déficit hídrico elevado (Triângulo Mineiro e Norte de Minas) quanto em regiões consideradas aptas para o cultivo. Segundo (Santinato e Fernandes, 2005) a irrigação no cafeeiro permite aumentar em até 220 % a produtividade da cultura. Os resultados obtidos nesse trabalho demonstraram elevada resposta das plantas à irrigação já que, quanto maior o desenvolvimento das plantas maior o potencial produtivo.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos pode-se concluir que existe variabilidade entre as diferentes cultivares resistentes a ferrugem recém lançadas sendo que algumas apresentam desenvolvimento inicial semelhante às melhores cultivares tradicionais, visto que o ambiente de cultivo é fator preponderante no desempenho da planta. Os cafeeiros conduzidos em Patrocínio-MG, apresentam maior desenvolvimento devido a utilização de irrigação, visto que a cultivar Paraíso MG 1 apresentou menor crescimento quando comparada com as demais cultivares para todos os locais de cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Registro nacional de cultivares. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 30 jul. 2008.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2001. 390 p.
- DIAS, F.P.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S.; CARVALHO, S.P.; BOTELHO, C.E.; RASO, B.S.M. Caracterização de Progênies de Cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Seleccionadas em Minas Gerais: I- Caracteres Relacionados ao Crescimento Vegetativo. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, vol.52, n.299, p.73-83, 2005
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258
- FREITAS, Z.M.T.S.; OLIVEIRA, F.J.; CARVALHO, S.P.; SANTOS, V.F.; SANTOS, J.P.O. Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.2 p.267-275, 2007
- FREITAS, F. N.; DUARTE, O. R.; JÚNIOR, M. M.; COSTA, P. Cultivares de café promissoras em Roraima. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café. 2003. p. 232-233.
- LIVRAMENTO, D. E. do.; ALVES, J.D.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, T.G.; MAGALHÃES, M.M.; FRIES, D. D.; PEREIRA, T. A. Influência da produção nos teores de carboidratos e na recuperação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) após “colheita”. In: Encontro Sul Mineiro de Cafeicultura 8, (O café especial na rota do lucro); Simpósio de Pesquisas Cafeeiras do Sul de Minas, 3., 2002, Lavras. **Trabalhos Apresentados...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 156-160.
- LOPES, S. C.; VIANA, A. E. S.; SANTOS, P. R. P.; MOREIRA, M. A.; CARVALHO, G. S. Avaliação de variedades de café (*Coffea arabica* L.) no planalto da Conquista, estado da Bahia. 2003. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café. 2003. p. 223-224.
- MELO, B. DE; TEODORO, R. E. F.; CARVALHO, H. DE P.; MARCUZZO, K. V.; SHINCARIOL JUNIOR, O. Avaliação de linhagens de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) nas condições de cerrado do município de Uberlândia-MG. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28. 2002. Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2002. p. 320-322.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos.; ZIRMMRMAM, M. J. de. O. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: Editora UFG, 1993. 271p.

SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T. Cultivo do cafeeiro irrigado por Gotejamento. Belo Horizonte: Editora O Lutador, 2005, 358 p. : il.